

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年7月17日 (17.07.2003)

PCT

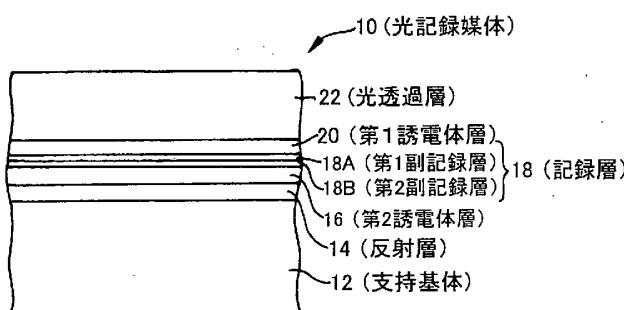
(10) 国際公開番号
WO 03/058612 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/0045, 7/125, 7/24
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/12834
(22) 国際出願日: 2002年12月6日 (06.12.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2001-401108
2001年12月28日 (28.12.2001) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ティーディーケイ株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 水島 哲郎 (MIZUSHIMA,Tetsuro) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内 Tokyo (JP). 三島 康児 (MISHIMA,Koji) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内 Tokyo (JP). 吉成 次郎 (YOSHINARI,Jiro) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 牧野 剛博, 外(MAKINO,Takehiro et al.); 〒151-0053 東京都渋谷区代々木二丁目10番12号 南新宿ビル Tokyo (JP).
(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM RECORDING METHOD AND OPTICAL RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 光記録媒体の記録方法及び光記録媒体



- 10...(OPTICAL RECORDING MEDIUM)
22...(OPTICAL TRANSPARENT LAYER)
20...(FIRST DIELECTRIC LAYER)
18A...(FIRST SUB-RECORDING LAYER)
18B...(SECOND SUB-RECORDING LAYER)
18...(RECORDING LAYER)
16...(SECOND DIELECTRIC LAYER)
14...(REFLECTION LAYER)
12...(SUPPORT SUBSTRATE)

(57) Abstract: An optical recording medium capable of recording at various recording/transfer speeds from low to high using a simple recording strategy. A low to high speed write once optical recording medium (10) includes a recording layer (18) having a first and a second sub-recording layer (18A, 18B) each containing a metal as a main content and laminated on each other. Using a recording strategy consisting of only a ratio of write power and bias power, a laser beam of blue color wavelength or below is applied to the recording layer (laminated recording layer) (18). By this laser beam application, the metals contained as main contents in the first and the second sub-recording layers (18A, 18B) are diffused and mixed. This mixing forms a recording mark which is made into a single layer and whose reflectance is irreversibly changed. Since this recording mark formation step does not require a specific recording strategy, it is possible to obtain various accompanying effects such as variable speed of recording.

WO 03/058612 A1

[続葉有]



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

簡素な記録ストラテジを用いて低速～高速での様々な記録転送速度での記録が可能な光記録媒体を得る。

低速～高速追記型光記録対媒体 10 の記録層 18 はそれぞれひとつの金属を主成分とする第 1 及び第 2 副記録層 18A、18B を積層してなる。ライトパワー及びバイアスパワーの比のみからなる記録ストラテジにて青色の波長以下のレーザ光を記録層(積層記録層) 18 に対して照射すると、第 1 及び第 2 副記録層 18A、18B に含まれる主成分金属が照射により拡散して混合され、この混合によって单一層化され反射率が不可逆的に変化した記録マークが形成される。この記録マーク形成工程は記録ストラテジを選ばないため、可变速記録など多くの付随的な効果を得ることができる。

明細書

光記録媒体の記録方法及び光記録媒体

技術分野

5 本発明は、光記録媒体、及びその記録方法に関する。

背景技術

現在、光記録媒体の市場には、書き換えが可能な光記録媒体と、書き
換えが不能ないわゆる追記型の光記録媒体とが流通している。書き換え
可能型の光記録媒体は、文字通り何回も書き換えができることから、同
一の光記録媒体を必要な情報のみの状態で繰り返し使用することができる。
一方、追記型の光記録媒体は、書き換えができないことが、逆に
「データが改ざんされない」という特徴となることから、配布用、保存
用、或いはバックアップ用としてその有用性が認められている。

15 近年、特に音楽や動画の記録・編集等のマルチメディアの用途において安定した高密度・高速記録が可能な光記録媒体が求められていて、その具体的な対策の1つとして、青色波長のレーザ光による記録／再生ができる光記録媒体が注目されている。

追記型光記録媒体における記録構造としては、従来、基板に有機色素
20 を塗布した構造が提案されているが、この構造は高速記録を行なうには記録感度が不十分であり、また、記録密度を上げるためにレーザ光の波長を短くしていくと、特に青色波長以下の短い波長のレーザ光に対応できる色素の合成が難しくなるという問題がある。

また、無機材料により記録層を形成したものもいくつか提案されては
25 いるが（例えば特公平4-838号など）、従来の構造では何れも高密度或いは高速記録に向きであったり、記録状態の保存信頼性が不十分であったり、再生耐久性が乏しい等、問題が多い。

このような事情から、青色波長以下のレーザ光を利用した高密度光記録媒体のうち、「高速での記録」が可能な光記録媒体としては、これまでのところ相変化材料を用いた書き換え可能型（ＲＷ：rewritable）の光記録媒体が提案されているだけというのが現状である。

5 近年のマルチメディア対応の記録媒体に要求される重要な項目の一つとして、「高密度・高速記録」のほかに、「可变速での安定した記録」がある。例えば、音楽や動画の記録を行なう場合、実時間に沿って記録できることが必須となる。その一方で、その情報を編集するための記録や、既に出来上がっているファイルをバックアップするためのコピーは
10 （ファイルの容量が大きいだけに）高速で行ないたいという要請がある。そのため、「同一の記録媒体で、低速～高速までの各用途に柔軟に対応できるようにすること」が、近年のマルチメディア対応の光記録媒体の大きな課題の一つとなっている。

また、記録密度の向上を優先させた光記録媒体は、ＣＬＶ
15 (Constant Linear Velocity) 方式により記録が行われているが、光記録媒体の回転速度を制御するためには時間がかかることから、高速アクセス、高速転送が要求される光記録媒体として不向きである。しかし、可变速での安定した記録を可能とすることにより、回転速度を一定にしＣＬＶ方式と同程度の高密度化が可能なＺＣＡＶ（Zoned
20 Constant Angular Velocity）方式を採用することが可能となる。

前述したように、青色波長以下のレーザ光を利用した高密度光記録媒体のうち、高速での記録が可能な光記録媒体としては、現在相変化材料を用いた書き換え可能型の光記録媒体が提案されているだけである。

しかしながら、書き換え可能型の光記録媒体は、上述したような「可
25 变速での記録」という面において、柔軟性が小さいという問題がある。それは、相変化材料を利用する光記録媒体は、急冷によって形成される非晶質と徐冷（結晶化温度以上で一定時間保持）によって形成される結

晶質の 2 つの状態をそれぞれ区別して実現するために、熱干渉を考慮したり、レーザパルスの時間的制御が複雑となること等から一般に異なる 3 以上のレベルのレーザパワーを有する記録ストラテジ、即ち 3 パワー 以上的記録ストラテジを用い、且つレーザパルスごとの時間的制御が必 5 要となることと大きく関係している。

ここで記録ストラテジとは、記録用のレーザ光のパワー制御パターン を意味している。一般に、(特に相変化材料を利用した光記録媒体に記 録を行なう場合には) 記録用のレーザ光を記録マークの長さに対応して 10 連続的に照射するのではなく、例えば、特開平 9-7176 号公報に記 載されているように、記録マーク形状を制御するために、複数のパルス からなるパルス列としてレーザ光を照射し、且つ、パルス列中の各パルス の幅を厳密に制御することが多い。この場合の、パルス分割の具体的 構成を一般に記録ストラテジと称する。

書き換え可能型の光記録媒体は、冷却速度など、時間との関わりを持 15 つ諸元を厳密に制御する必要があることから、記録転送速度を変更した ときの該記録ストラテジの調整が難しく、可变速記録に対する柔軟性が 極めて小さい。

また、書き換え可能型の光記録媒体は、故意または過失によるデータ の改編に対しても弱い面を有している。そのため、特に、映像や音楽な 20 ど著作性の高いファイルを扱うことの多いマルチメディア対応の高密度 光記録媒体にあっては、低速～高速の高密度可变速記録が可能な追記型 の光記録媒体の出現が望まれていた。

発明の開示

25 本発明はこのような従来の問題を解消するためになされたものであつて、簡易な記録ストラテジで高速での高密度記録が可能であつて、しかも低速での記録に対する適応性をも高く維持することができる追記型の

光記録媒体、及びその記録方法を提供すると共に、更には、この特性を利用して、同一の光記録媒体で追記のみならず、書き換えをも可能とした光記録媒体及びその記録方法を提供することを目的とする。

上記目的は、下記（1）～（11）に示す本発明により達成される。

5 （1）情報の記録が可能な記録層を有する光記録媒体の記録方法において、前記記録層を、それぞれ1種の金属を主成分とする少なくとも2層の副記録層を含む積層記録層で構成し、該積層記録層に対して所定の記録ストラテジにてレーザ光を照射することにより、各副記録層に含有される主成分金属を拡散させて混合し、この混合により単一層化されて

10 反射率が不可逆的に変化した記録マークを形成可能とともに、同一パターンの記録ストラテジを用い、記録に適用するクロック周波数に対応してレーザパワーを変更することにより、同一の光記録媒体に対して所定の範囲から選択される少なくとも2つの記録転送速度での記録を可能としたことを特徴とする光記録媒体の記録方法。

15 （2）（1）において、前記同一パターンの記録ストラテジが、ライトパワーおよびバイアスパワーの2値のみのレーザパワーをスイッチングする構成とされていることを特徴とする光記録媒体の記録方法。

（3）（1）または（2）において、前記記録ストラテジの前記クロック周波数に対応させたレーザパワーの変更により、同一の光記録媒体
20 に対して35M b p s～100M b p sの範囲から選択される少なくとも2つの記録転送速度で記録することを可能としたことを特徴とする光記録媒体の記録方法。

（4）（1）～（3）のいずれかにおいて、前記レーザ光の波長が、
200～450nmの範囲の波長に設定されることを特徴とする光記録
25 媒体の記録方法。

（5）（1）～（4）のいずれかにおいて、前記光記録媒体が、回転角速度一定で回転制御されることにより、情報を記録する光記録媒体で

あることを特徴とする光記録媒体の記録方法。

(6) 情報の記録が可能な記録層を2層以上有する光記録媒体の記録方法において、前記記録層の少なくとも1層を、それぞれ1種の金属を主成分とする少なくとも2層の副記録層を含む積層記録層で構成し、該

積層記録層に対して所定の記録ストラテジにてレーザ光を照射することにより、各副記録層に含有される主成分金属を拡散させて混合し、この混合により単一層化されて反射率が不可逆的に変化した記録マークを形成可能とすると共に、該積層記録層に対する前記記録ストラテジとして、当該積層記録層以外の記録層に対して最適に設定されたパターンの記録

ストラテジを用いることを特徴とする光記録媒体の記録方法。

(7) (6)において、前記積層記録層以外の記録層が、相変化材料を用いた書き換え可能型の記録層であることを特徴とする光記録媒体の記録方法。

(8) それぞれ1種の金属を主成分とする少なくとも2層の副記録層

を含む積層記録層を有し、該積層記録層に対して所定の記録ストラテジにてレーザ光を照射することにより、各副記録層に含有される主成分金属を拡散させて混合し、この混合により単一層化されて反射率が不可逆的に変化した記録マークを形成可能とすると共に、前記記録ストラテジとして、ライトパワーおよびバイアスパワーの2値のみのレーザパワーをスイッチングする構成が採用されている光記録媒体。

(9) (8)において、前記光記録媒体が、回転角速度一定で回転制御されることにより、情報を記録することを可能としたものであることを特徴とする光記録媒体。

(10) (8)又は(9)において、前記レーザ光の波長が、200

～450nmの範囲に属する波長に設定されることを特徴とする光記録媒体。

(11) 情報の記録が可能な記録層を2層以上有する光記録媒体であ

って、前記記録層の少なくとも 1 層を、それぞれ 1 種の金属を主成分とする少なくとも 2 層の副記録層を含む積層記録層で構成し、該積層記録層に対して所定の記録ストラテジにてレーザ光を照射することにより、各副記録層に含有される主成分金属を拡散させて混合し、単一層化させて反射率が不可逆的に変化した不可逆的な記録マークを形成可能とすると共に、前記記録層の他の少なくとも 1 層を、相変化材料を利用した書き換え可能型の記録層とし、同一の光記録媒体で追記が可能な部分と、書き換えが可能な部分とを合わせ備えた追記・書き換え可能両用型の光記録媒体。

10 以下本発明の技術的要旨について説明する。

本発明が適用される光記録媒体は、基本的に少なくとも 2 層の副記録層が積層された構造の積層記録層を有する。各副記録層は、それぞれ 1 種の金属を主成分とする。積層記録層にレーザ光を照射すると、照射領域において各副記録層に含有される主成分金属が拡散して混合する。

15 この各主成分金属の拡散・混合反応によって形成される記録マークは、単一層化されることにより極めて安定しており、且つ反射率が不可逆的に変化している。従ってこの反射率の変化を情報として捉えることができ、しかもこの記録マークは記録後に高温環境下で保存或いは再生しても変化しにくいという特徴を有する。

20 この記録マークの形成は、基本的にレーザ光の照射により副記録層において当該主成分金属同士の所定の拡散・混合を行なわせるための熱量制御を行なうだけで足りる。従って記録ストラテジを簡素化でき、しかも簡易な調整のみでさまざまな記録速度に柔軟に対応することができる。

これは記録に当たって、その記録ストラテジとして、例えばライトパワーおよびバイアスパワーの 2 値のみのレーザパワーをスイッチングする構成など、最も単純な記録ストラテジを採用できることを意味し、しかも低速～高速の線速度の変化に対し、極めて簡易な調整のみで柔軟に

対応できることを意味する。

この結果、低コストでありながら、高速での高密度記録を可能とすると共に、一方で、低速での高密度記録をも安定して行なえるようになり、大容量の情報をときに低速で、ときに高速で記録する必要があるマルチ

5 メディア対応の記録媒体として好適な光記録媒体を得ることができる。

更には、高速転送が可能な回転角速度一定で回転制御する、CAVやZCAVなどに適用することができる。

なお、本発明に係る積層記録層において形成される記録マークは不可逆的に形成されるため、タイプとしては、「追記型」に属するが、本発明が適用される光記録媒体は、記録ストラテジの柔軟性を利用して、この追記型の積層記録層の他に、例えば書き換え可能型の記録層を備えたものとすることもできる。

図面の簡単な説明

15 第1図は、本発明の実施の形態の例に係る高速追記型光記録媒体を模式的に拡大して示す断面図である。

第2図は、記録ストラテジのパターン例を示す線図である。

第3図は、追記・書き換え可能両用型の多層記録媒体の例を示す断面図である。

20 第4図は、上記媒体の記録ストラテジのパターン例を示す線図である。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施の形態の例を図面を参照して詳細に説明する。

図1に示されるように、本発明が適用される低速～高速追記型光記録媒体（以下光記録媒体）10は、支持基体12上に、反射層14、第2誘電体層16、記録層（積層記録層）18、第1誘電体層20、及び、光透過性カバー層22をこの順で設けたものであり、記録用のレーザ光

源から例えば波長405nmの青色のレーザ光を、光透過性カバー層22を通して前記記録層18に照射することによって、照射領域の反射率を変化させ、これを記録マークとするようにしたものである。

前記記録層18の少なくとも1層は、Al、Ag、Au、Cu等の高反射金属の中からいずれか1種を主成分金属として採用することが好ましい。具体的な組み合わせとしては、Al-Sb、Al-Ca、Al-Ce、Al-La、Al-Se、Au-Ce、Au-La、Au-Si、Au-Ge、Si-Cu、Ge-Cuなどがあげられる。この中で、特にAl及びAgは、青色以下のレーザに対しても高反射の特性を有するため、副記録層の膜厚変更による反射率の調整が容易となり、且つ、未記録部分の反射率を記録マーク形成後の反射率よりも高く設定でき、一層好ましい。

更には、副記録層のいずれか、或いはいずれの主成分金属よりも高い融点を持つ金属間化合物を形成する組み合わせがより好ましい。

この記録層18に記録光としての青色レーザ光を照射すると、照射領域において、第1及び第2副記録層18A、18Bに含有される前記主成分金属が拡散して混合し、この混合により単一層化して生じる反応生成物が照射領域の反射率を変化させるため、これを記録マークとして認識できるようになる。このような2つの主成分金属が拡散して混合する反応は不可逆的であるため、この記録層18は追記型の光記録が可能となる。

記録層18の厚さ、即ち第1及び第2副記録層18A、18Bの合計厚さは、3～50nm、好ましくは5～20nmとする。定性的には、記録層18（副記録層18A、18B）が薄すぎると、記録前後において、記録マークにおける十分な反射率差を確保することが困難であり、一方、記録層18が厚すぎると、その熱容量が大きくなるために記録感度が低下してしまう。

各副記録層 18 A、18 B の厚さは、熱安定性が高く、且つ反射率差の大きい記録マークが形成されるように適宜決定する。例えば、A I 主成分の副記録層と S b 主成分の副記録層とを組み合わせる場合、A I と S b とが 1 : 1 で結合した金属間化合物が生成すると考えられるので、
5 記録層 18 中における A I と S b との比率（原子比）が 1 : 1 から大きく外れないように、各記録層の厚さを設定することが好ましい。

前記第 1 及び第 2 誘電体層 20、16 は、酸化物、硫化物、窒化物、フッ化物、炭化物、或いはこれらの混合物等の各種誘電体材料からなる。具体的には、この実施形態では、該第 1 及び第 2 誘電体層 20、16 を、
10 共に ZnS-SiO₂ ターゲット (ZnS : 80 モル%、SiO₂ : 20 モル%) を用いてスパッタリング法により形成している。

第 1 誘電体層 20 は厚さ 5 ~ 200 nm で、第 2 誘電体層 16 と共に前記記録層 18 を挟み込むようにして設けられている。第 2 誘電体層 16 は厚さ 5 ~ 200 nm で前記反射層 14 上に設けられている。
15 第 1、第 2 誘電体層 20、16 は、水蒸気やそのほかのガスから記録層 18 を保護する役目も担うほか、その厚さを調整することにより、この部分でレーザ光を干渉させ、記録層 18 における未記録部分での反射率を調整したり、光記録前後での反射率差をより大きくしたりすることを可能としている。

20 前記支持基体 12 は、例えば 1.1 mm の厚さのポリカーボネートからなる。

又、前記反射層 14 は、スパッタリング等により前記支持基体上に、例えば銀合金の層を形成したものであり、その厚さは 10 ~ 200 nm 程度である。この反射層 14 は、レーザ光の入射側から見て、記録層 18 より奥に位置し、記録層 18 に対して戻り光を与えることで、記録前後での反射率差を大きくし、又、記録感度を高くすることに寄与している。反射層 14 は金属（半金属を含む）膜や誘電体多層膜などから構成

する。この実施形態では、100 nmの厚さの銀を主成分とする合金Ag Pd Cuで当該反射層14を形成している。但し、この反射層14は、必ずしも必須ではない。

前記光透過性カバー層22は、第1誘電体層20上にスピンドルコート法により形成したり、予め形成されたシート状部材を接着して形成したりするものであり、例えば紫外線硬化樹脂層やポリカーボネートシートからなる。光透過性カバー層22の厚さは、前記第1誘電体層20との合計厚さが、例えば波長405 nmの青色レーザ光を記録層18に照射させる際の対物レンズの開口数(NA)を0.85としたとき、該青色レーザ光が記録層18に集光され得るように選択される。本実施の形態では100 μm程度とした。

この実施形態に係る光記録媒体10のうち、Alを主成分とする第1副記録層18AとSbを主成分とする第2副記録層18Bとからなる記録層18の場合、上記記録層18に形成された記録マーク中の反応生成物の熱安定性(即ち記録後の熱安定性)が、第1及び第2副記録層18A、18Bが未記録部分で単に積層されているときの熱安定性(即ち記録前の熱安定性)より高くなることがその大きな特徴となっている。

より具体的に説明すると、レーザ光が照射されたときの前記第1及び第2副記録層18A、18Bの主成分金属は、それぞれが拡散・混合された状態となり、金属間化合物として存在するか、金属間化合物を生成しなくとも、少なくとも主成分金属同士が結合した状態の混合物として存在すると考えられる。この混合により生じる反応生成物が、照射領域の反射率を不可逆的に変化させるため、この反射率の変化を記録マークとして利用することができる。

Alの融点は660°C、Sbの融点は631°Cである。両者共に500°Cを優に超えており、単体で熱的に十分に安定であり、しかもレーザ光照射による溶融が可能である。又、SbとAlとの反応により、それ

5 それの単体よりも更に融点が十分に高く、低温と高温とで結晶構造が変化しない安定な金属間化合物 A I S b (融点 : 1060°C) が生成し得る。なお、この A I S b のような金属間化合物は、結晶成長している必要はなく、電子線回折によって検出できない程度の微結晶状態であっても、記録ができる。

このことを現象的に捉えると、記録層 18 に対して記録マークの形成が可能なライトパワー P w のレーザ光を照射したとき、A) 記録層 18 において混合が生じていない領域では、前記混合が生じて反射率が変化し（記録が可能となり）、一方、B) 既に記録マークが形成されている領域では、当該記録光の照射によって反射率が変化することがない、ということである。追記型として理想的な特性と言える。

従って、この光記録媒体 10 は、記録後に高温環境下で保存しても、前記反応生成物からなる記録マークが変化し難く安定である。又、連続再生によっても記録マークは変化し難く、再生耐久性に優れる。更に、記録マーク形成後の反射率を低くなるように設定し、記録マーク形成後における光の吸収率を大きくしても、該記録マークの熱安定性が高いため、再生用レーザ光の照射などで劣化することもない。

又、記録マークの熱安定性が高いため、記録時に隣接トラックの記録マークを消してしまう現象（クロスイレイズ）が実質的に生じない。そのため、記録トラックピッチを狭くすることができるので高密度記録にも有効である。

そして何よりも、この光記録媒体 10 には、A I と S b を主成分金属とする副記録層の組合せ以外でも基本的にレーザ光の照射により第 1、第 2 副記録層 18 A、18 B において当該主成分金属同士に所定の拡散・混合を進行させるための熱量制御（照射エネルギー制御）を行なうだけで足りるという大きなメリットがある。

また、積層記録層に、熱伝導率が高い金属材料を用いるため、色素材

料を用いた追記型光記録媒体で生じる熱干渉の影響を考慮する必要がない。

更に積層記録層の膜厚により熱容量を制御することで、高速記録でも十分な記録感度を得ることができる。

5 そこで、この実施形態では、この光記録媒体 10 の基本的な特徴を最大限活かすべく、記録時のストラテジとして、敢えてライトパワー P_w 及びバイアスパワー P_b の 2 値のみのレーザパワーをスイッチングするだけの簡素な構成を採用している。

この場合のライトパワー P_w は、記録転送速度（或いは線速）に応じて変更され、例えば 2.5 ~ 7.5 mW の範囲に設定することが可能である。定性的には、記録転送速度が速くなるほどライトパワー P_w が大きくなる傾向となる。

一方、バイアスパワー P_b の方は、必ずしも記録転送速度（或いは線速）に応じて変更する必要はなく、一定であってよい。もちろん記録転送速度に応じて変更してもよい。なお、このバイアスパワー P_b をリードパワー P_r 自体に一致させておくと、制御構成を一層簡素化できる。ちなみにリードパワー P_r の好ましい範囲は、0.3 ~ 1.3 mW、より好ましくは、下限側は 0.4 mW 以上、上限側は 1.0 mW 以下である。

20 この実施形態に係る光記録媒体の記録方法の作用について説明する。

現在得られている相変化材料を用いた書き換え可能型の高密度・高速記録は、前述したように、急冷と徐冷とを区別させるために 3 パワーを用いた記録ストラテジを必要とする。

例えば、非晶質の記録マークを形成するには（即ち記録を行なうには）、第 1 のレーザパワーにより一度溶融温度にまで高めた記録層を、第 2 のレーザパワーにより臨界冷却速度以上の速さで急冷する必要がある。従って、低速記録（低線速）の場合においても再結晶化させないよ

うにするには、記録層は相応の熱伝導性（放熱性）を備えていなければならぬ。一方、一度形成された非晶質の記録マークを消去するためには、第3のレーザパワーにより（徐冷を実現するために）記録層をその結晶化温度以上で且つ融点以下の温度に一定時間保持する必要がある。

5 ところが高速（高線速）での消去を実現しようとした場合には、この保持時間を短くせざるを得ないため、レーザ光を照射した際に、その照射された部分の記録層の熱分布が時間的、空間的に急峻になってしまい易く、消し残りが発生する恐れがある。この不具合に対応するためには、比較的短時間で結晶化、即ち記録マークの消去が可能となるように、記
10 録層に結晶化が比較的速く進行する素材を用いたり、或いは誘電体を設けるなどして全体として熱の逃げにくい構成にしたりする必要がある。
しかし、このようにして高速記録に対応できるように記録層の素材や積層構造を設計すると、当該光記録媒体を低い（遅い）記録転送速度で記
15 録しようとした場合に、再び、前述した「記録マーク形成時の急冷速度の確保ができなくなって記録時の再結晶化が発生しやすくなる」という問題が循環的に生じてしまう。

このような事情から、相変化材料を用いた記録によって低速記録から高速記録まで良好な記録特性を維持するには、記録層の素材及びその膜厚を充分に吟味した上で、記録時にその記録速度に応じて3パワーの記
20 録ストラテジを細かく調整しなければならず、制御構成が複雑化し、高コスト化が避けられない。また、レーザ装置やその他のI C部分を高速で精度良く駆動するというハード的な面でも困難が伴う。しかも、たとえある程度コストをかけてこれらもの問題をクリヤしたとしても、（10～30Mbps程度の）かなり狭い範囲でしか可变速記録を行なうことはできないというのが実情である。

これに対し、この実施形態に係る記録層（積層記録層）18では、基本的にレーザ光の照射により第1、第2副記録層18A、18Bにおい

て当該主成分金属同士の所定の拡散・混合を進行させるための熱量制御を行なうだけで足りる。

よって、例えば2値のみの記録ストラテジを採用することにより、低速～高速の線速度の変化に対しては、基本的にライトパワー P_w （及びバイアスパワー P_b ）、及びスイッチング速度の変更だけで対応できる。

特に、記録時のクロック周波数を変更することによって記録転送速度を変えて記録するときに、同一パターンの記録ストラテジ（ある記録周波数 $1/T$ に対し、各マーク長により設定したマルチパルストレイン、図2参照）を用い、レーザパワーを変更することにより低速から高速まで精確に記録することができる。

同一パターンの記録ストラテジを採用する記録方法により、記録転送速度が変化したときのレーザパルスの時間的制御は、記録周波数に同期させるだけによく、頻雑な記録ストラテジの制御は不要となる。

これにより、同一の光記録媒体で広い範囲の記録転送速度による記録が容易に可能となる。また2パワー記録のストラテジは、記録周波数を高周波としたときの、レーザパルスの立ちあがり立ち下がりを制御しやすく、高速記録に好適である。

このため一定の記録転送速度においてこの記録方法を用いることにより、高速記録に好適な媒体と記録方法を提供することが出来る。

発明者らの試験に依れば、本発明により結果として例えば波長405nm以下の短波長のレーザ光を使用した高密度の記録を可能としながら、35Mbpsから100Mbpsに至るこの範囲内での任意の速度での記録を実現できることが確認されている。

ここでいう記録転送速度35Mbpsとは、(1,7)RLLの変調方式で、記録線速度5.3m/s、クロック周波数66MHz、フォーマット効率を80%としたときの効率配慮の記録転送速度である。

この結果、低成本でありながら、高速での高密度記録を可能とする

と共に、一方で、低速での高密度記録をも安定して行なえるようになり、大容量の情報をときに低速で、ときに高速で記録する必要があるマルチメディア対応の記録媒体として好適な光記録媒体を得ることができる。

即ち、例えば一例として、ビデオムービーでリアルタイム再生されてい

5 るオリジナルの映像や、インターネット等でリアルタイムで送られてくる音楽等を「低線速にて」取り敢えずダイレクトにダビングし、その後、ハードディスクドライブで編集・レンダリングしたファイルの保存、或いはバックアップを、高速で短時間に行なうというような使い方が可能になる。

10 本発明の実施の形態では、光記録媒体に対して線速一定で回転制御を行う、記録転送速度一定の方式によって説明し、同一の構造・組成の光記録媒体を異なる速度で記録を行う場合を例に説明した。この方法は記録密度を重視した制御であり、回転制御の為に時間を要することから高転送速度記録には向きとされていた。

15 これに対して、角速度一定で回転制御を行う種々の方法があり、高転送速度記録に好適である。この様な回転制御をすると、見かけ上、同一の光記録媒体の内周から外周に向けて低速から高速まで記録時の線速度が変化する。本発明はこの様な可変転送速度記録に適用可能である。即ち、記録の最中にクロック周波数が変更される可変転送速度で記録する

20 とき、同一パターンの記録ストラテジを用い、レーザパワーを変更することにより低速から高速まで精確に記録することができる。前記と同様に、同一パターンの記録ストラテジを採用する記録方法により、記録転送速度が変化したときのレーザパルスの時間的制御は、記録周波数に同期させるだけでよく、煩雑な記録ストラテジの制御は不要となる。

25 これにより、同一の光記録媒体で広い範囲の可変転送速度による記録が容易に可能となる。また2パワー記録ストラテジは、記録周波数を高周波としたときの、レーザパルスの立ちあがり立ち下がりを制御しやす

く、高速記録に好適である。

【実施例 1】

主成分金属として Al 及び Sb を採用したときの実施例

光記録媒体を図 1 の構成で作成し、可変転送速度に関する評価を行つ
た。

支持基体 12 には、グループピッチ $0.32 \mu\text{m}$ のグループを形成し
た 1.1 mm のポリカーボネート基板を用い、光透過性カバー層 22 の
厚さは $100 \mu\text{m}$ とした。

その他の層はスパッタリングにより下記条件で作成した。

10 静電体層 : ZnS + SiO₂ (80 : 20 mol %)

第 1 誘電体 20 : 60 nm

第 2 誘電体 16 : 105 nm

第 1 副記録層 18A : AlCr (98 : 2 at. %) 4 nm

第 2 副記録層 18B : Sb 6 nm

15 反射層 14 : AgPdCu (98 : 1 : 1 at. %) 100 nm

レーザ光の波長が 405 nm、対物レンズ群の開口数 NA が 0.85
の評価装置により、(1, 7) RLL の変調方式により各記録転送速度
(線速とクロック周波数を変更) で、ランダム信号を記録し、再生評価
した。

20 記録に用いたマルチパルスストラテジは、図 2 に示すような (n -
1) type を用い、2T を FP (ファーストパルス) の 1 パルス、5
T を FP と MP (マルチパルス) を 3 パルスの計 4 パルスで記録するス
トラテジを用いた。

25 パルスのそれぞれの長さは、T_{FP} : 0.5 T、T_{MP} : 0.4 T と
した。

リードパワー (P_r) とバイアスパワー (P_b) は同じく 0.5 mW
とした。

以上の条件で、記録転送速度を変化させ、転送速度に対応するクロック周波数に同期させた同一の記録ストラテジを用い、ライトパワー（Pw）のみを変化させ記録を行った。

評価結果は下表のようになった。

5 【表 1】

記録転送速度	クロック周波数 1/T	記録線速(m/s)	Pw(mW)	Jitter (%)
35Mbps	66MHz	5.3	3.5	7.9
70Mbps	132MHz	10.6	4.5	8.2
100Mbps	189MHz	15.1	5.5	8.2

ランダム信号の再生 Jitter 値は、実用信号として十分な 10% 未満の値を、記録転送速度 35 ~ 100 Mbps の範囲で達成できた。

10 本実施例に係る媒体と記録方法を用いることにより、容易に 35 Mbps ~ 100 Mbps の所定の範囲で可変転送速度による記録が行える。また 100 Mbps というこれまで達成されなかった高転送速度による記録も 2 パワーのストラテジを用いて達成することができる。

15 本実施例により、約 17 Gbit/in² の高記録密度を達成するとともに、可変転送速度を可能とする光記録媒体を得ることができた。

【実施例 2】

主成分金属として Si 及び Cu を採用したときの実施例

光記録媒体を、図 1 の構成で作成し、実施例 1 と同様に可変転送速度に関する評価を行った。

20 支持基体、光透過性カバー層は、実施例 1 と同じとした。

その他の層はスパッタリングにより下記条件で作成した。

静電体層 : ZnS + SiO₂ (80 : 20 mol%)

第 1 誘電体 20 : 22 nm

第 2 誘電体 16 : 28 nm

第1副記録層 18A : Si 5 nm

第2副記録層 18B : Cu 6 nm

反射層 14 : Ag Pd Cu (98 : 1 : 1 at. %) 100 nm

記録に用いたストラテジは、(n-1) type でパルスの長さは、

5 TFP : 0.4 T、TMP : 0.3 Tとした。

リードパワー (Pr) とパイアスパワー (Pb) は同じく 0.4 mW とした。

その他は実施例 1 と同様に、記録転送速度を変化させ、転送速度に対応するクロック周波数に同期させた同一の記録ストラテジを用い、Pw

10 のみを変化させ記録を行った。

評価結果は下表のようになった。

【表 2】

記録転送速度	クロック周波数 1/T	記録線速(m/S)	Pw(mW)	Jitter (%)
35Mbps	66MHz	5.3	4.5	8.5
70Mbps	132MHz	10.6	5.8	8.8
100Mbps	189MHz	15.1	7.0	8.9

15 実施例 1 と同様にランダム信号の再生 Jitter 値は、実用信号として十分な 10% 未満の値を、記録転送速度 35 ~ 100 Mbps の範囲で達成できた。

なお、上記実施の形態の例に係る光記録媒体 10において、記録層 18 は第 1 及び第 2 誘電体層 20, 16 の間に設けられているが、本発明 20 はこれに限定されるものでなく、必ずしも、誘電体層を設ける必要はない。

又、記録層 18 は第 1 及び第 2 副記録層 18A、18B から構成されているが、これは、少なくとも 2 層の副記録層からなるものであればよく、副記録層は 3 層以上であってもよく、どちらの副記録層が入射光側

にあってもよい。

更に、記録層 18 を構成する第 1 及び第 2 副記録層 18 A、18 B は、主成分金属だけを含有してもよいが、他の元素が添加されていてもよい。

但し、この場合は、各副記録層における主成分金属の含有量は、好ましくは 80 原子%以上ある。副記録層中における主成分金属の含有量が少なすぎると、混合前後での反射率差を十分に高くすることが困難となる。

又、上記実施形態では、記録層 18 は、第 1 副記録層 18 A と第 2 副記録層 18 B とを直接接触させていたが、この間に、他の元素を主成分とする介在層を両者の間に存在させてもよい。

前記光透過性カバー層 22 は、記録層 18 を保護し、記録再生光を透過すればよく、その材料は紫外線硬化樹脂に限定されるものでない。

また、上記実施の形態の例に係る光記録媒体 10 では、銀を主成分とする合金からなる反射層を用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、必ずしも反射層を用いる必要はない。また反射層材料としては、記録再生光を反射すればよく、金属（半金属を含む）膜や誘電体多層膜などから構成すればよい。

なお、上記実施形態においては、光記録媒体 10 に情報を具体的に記録する場合に、レーザ光の波長を 405 nm の青色波長に設定していたが、それ以下とすることは可能である。むしろ、このような条件の下での高速の記録においてこそ、本発明の持つ利点を十分に活かすことができるとも言える。一方、逆に、青色よりも長い赤色波長レベルのレーザ光によっても本発明所定の効果が得られることが確認されている（具体的には 450 nm ~ 700 nm の範囲のレーザ光）。従って、例えば、より低コスト化を意図する場合には、赤色波長のレーザ照射システムにおいて本発明を適用しても良い。

次に、本発明を多層光記録媒体、特に追記型と書き換え型との双方の

機能を有する多層光記録媒体に適用する場合について説明する。多層光記録媒体は、複数の記録層が、記録・再生用レーザ光に対し透明性を有する中間層（透明中間層）を介して積層された構造を有し、他の記録層を通して照射されるレーザ光によって記録・再生が行われる記録層が存在する媒体である。この多層記録媒体に本発明を適用する場合には、記録層の少なくとも1つを前述した記録層（積層記録層）18と同様の構成とする。

本発明を適用した多層光記録媒体では、本発明に係る積層記録層以外の記録層に関し、その種類を問わないという柔軟性を有する。即ち、その他の記録層は、例えば相変化材料を用いた書き換え可能型の記録層であってもよく、また、プリピットを有する反射層からなる再生専用型の記録層であってもよく、特に限定されない。

それは、本発明に係る積層記録層が、1) 複数の金属層を瞬時に溶融させるだけで記録マークを形成することができ、冷却速度を考慮する必要がない、2) そのため放熱層を設ける必要がない、3) 記録パワーマージンが広い、4) 低速～高速までの様々な記録に対応できる、5) 熱設計に対する自由度が高い、などの特徴を有することから、記録ストラテジを厳密に制御する必要がなく、そのため、相手の記録層の要求する特性に簡単に適合し得る柔軟性を有しているからである。

一般に、2層以上の記録層を有する光記録媒体においては、各層ごとに最適な記録条件を形成する必要があり、特に、追記型と書き換え可能型のように、その基本的な記録ストラテジのパターンが全く異なる多層光記録媒体を実用化することは困難である。

しかし、この積層記録層を有する多層光記録媒体の場合は、その記録ストラテジとして、当該積層記録層以外の記録層に対して最適に設定されたパターンの記録ストラテジを流用することが可能となる。書き換え可能型の記録層用に設定した記録ストラテジのパターンをそのまま用い

て、その全体のパワーレベルを増減したり、デューティ比の制御も含めてそのスイッチング速度を変更したりして該積層記録層用に調整するの は、電気的に簡単にできる。

この結果、本多層記録媒体によれば、追記型の記録層と書き換え可能 5 型の記録層とを同一の光記録媒体に混在させることができ、例えば、提 供者が所定のファイルやプログラム等を追記型の記録層の部分に（必要 ならば更なる追記が不能の様で）記録してユーザ等に提供し、ユーザ 側が書き換え可能型の記録層の部分を使用して、これを様々な形に変形 して上書きを繰り返したりするような用途に用いることができる。

10 即ち、追記型の利点と書き換え可能型の利点を併せ持った光記録媒体 とすることができる。用途は上記の例に限定されないのは言うまでもな い。

書き換え可能型の記録層の部分に関しては、高速記録に特化した専用 の記録ストラテジとすることができるため、例えばハードディスクドライブにいちいちコピーすることなく、記録層上で直接ファイルを開いたり上書き保存したりすることも、用途によっては可能である。 15

必要なら、（ハードディスクドライブを経由して）同一の記録媒体上 の追記型の記録層の部分にバックアップ保存できる。

【実施例 3】

20 多層実施例

光記録媒体を図 3 の構成で作成し、多層記録媒体の記録再生評価を行 なった。

このサンプルは透明中間層で隔てられた 2 層のデータ層を持ち、光透 過層側からレーザ光を入射し、2 層のデータ層の記録再生を行なう。

25 支持基体には、グループピッチ $0.32 \mu\text{m}$ のグループを形成した 1.1 mm のポリカーポネート基板を用いた。

透明中間層は、紫外線硬化樹脂をスピンドルコートにより塗布後、グルー

パターンを有するスタンパで押圧しながら紫外線照射により硬化して形成した。なおこのグループパターンは支持基体上のグループパターンと同じとし、硬化後の透明中間層の厚みは $20 \mu\text{m}$ であった。

光透過性カバー層の厚さは $90 \mu\text{m}$ とした。

5 その他の層はスパッタリングにより下記条件で作成した。

DL-1 書き換え可能型（相変化記録層）データ層

誘電体層 : $\text{ZnS} + \text{SiO}_2$ (80 : 20 mol %)

第1誘電体 : 60 nm

第2誘電体 : 20 nm

10 相変化記録層 : AgGeInSbTe (4 : 2 : 2 : 68 : 24 at. %)

12 nm

反射層 14 : AgPdCu (98 : 1 : 1 at. %) 100 nm

DL-2 追記型（積層記録層）データ層

15 誘電体層 : $\text{ZnS} + \text{SiO}_2$ (80 : 20 mol %)

第1誘電体 : 40 nm

第2誘電体 : 70 nm

第1副記録層 18A : AlCr (98 : 2 at. %) 3 nm

第2副記録層 18B : Sb 5 nm

20 レーザ光波長が 405 nm、対物レンズ群の開口数 NA が 0.85 の評価装置により、35 Mbps の記録転送速度で各データ層にランダム信号を記録し、再生評価した。

記録に用いたマルチパルスストラテジは、図 4 に示すような、FP (ファーストパルス)、MP (マルチパルス)、LP (ラストパルス)、CL (クリーニングパルス) のパルスの長さと、 P_w (ライトパワー)、 P_e (イレースパワー)、 P_b (バイアスパワー) の 3 レベルのレーザパワーを設定するストラテジを用いた。

今回は ($n - 1$) type のストラテジとし $2T$ を FP の 1 パルス、
 $5T$ を FP と MP 2 本と LP の計 4 パルスで記録するストラテジを用いた。

DL-1 相変化記録層を記録できるストラテジとして、パルスのそれ
5 ぞれの長さは、TFP : 0.4T、TMP : 0.4T、TLP : 0.5
T、TCL : 0.8T とした。

記録転送速度を 35Mbps の条件で、DL-1、DL-2 にそれぞれ
下記の表 3 のレーザパワーによりランダム信号を記録し、Pr : 0.
5mW で再生した。信号の再生 Jitter 値は表 3 のようになつた。

10 【表 3】

	Pw(mW)	Pe(mW)	Pb(mW)	Jitter(%)
DL-1	10	5	0.3	8.4
DL-2	4	0.8	0.3	8.1

ランダム信号の再生 Jitter 値は、実用信号として十分な 10% 未満の値を DL-1、DL-2 ともに達成している。

15 本発明の媒体と記録方法を用いることにより、多層構造媒体を同一の記録ストラテジ（相変化記録層に最適化されたストラテジ）で容易に記録再生できることができた。

また追記・書き換え可能両用型多層記録媒体を達成することができた。

20 産業上の利用の可能性

本発明は、簡易な記録ストラテジで高速での高密度記録が可能であつて、しかも同一の光記録媒体で低速での記録に対する適応性を高く維持することができる追記型の光記録媒体、及びその記録方法を提供できると共に、更には、この特性を利用して、同一の光記録媒体で追記のみならず、書き換えをも可能とした光記録媒体及びその記録方法を提供する

こともできる。

請求の範囲

1. 情報の記録が可能な記録層を有する光記録媒体の記録方法において、前記記録層を、それぞれ 1 種の金属を主成分とする少なくとも 2 層の副記録層を含む積層記録層で構成し、
 - 5 該積層記録層に対して所定の記録ストラテジにてレーザ光を照射することにより、各副記録層に含有される主成分金属を拡散させて混合し、この混合により単一層化されて反射率が不可逆的に変化した記録マークを形成可能とすると共に、同一パターンの記録ストラテジを用い、記録に適用するクロック周波数に対応してレーザパワーを変更することにより、同一の光記録媒体に對して所定の範囲から選択される少なくとも 2 つの記録転送速度での記録を可能としたことを特徴とする光記録媒体の記録方法。
2. 請求項 1 において、前記同一パターンの記録ストラテジが、ライトパワーおよびバイアスパワーの 2 値のみのレーザパワーをスイッチングする構成とされていることを特徴とする光記録媒体の記録方法。
3. 請求項 1 または 2 において、前記記録ストラテジの前記クロック周波数に対応させたレーザパワーの変更により、同一の光記録媒体に對して $35 \text{ M b p s} \sim 100 \text{ M b p s}$ の範囲から選択される少なくとも 2 つの記録転送速度で記録することを可能としたことを特徴とする光記録媒体の記録方法。
4. 請求項 1 ~ 3 のいずれかにおいて、前記レーザ光の波長が、 $200 \sim 450 \text{ nm}$ の範囲の波長に設定されるることを特徴とする光記録媒体の記録方法。

5. 請求項 1 ~ 4 のいずれかにおいて、

前記光記録媒体が、回転角速度一定で回転制御されることにより、情報

情報を記録する光記録媒体である

ことを特徴とする光記録媒体の記録方法。

5 6. 情報の記録が可能な記録層を 2 層以上有する光記録媒体の記録方法

において、

前記記録層の少なくとも 1 層を、それぞれ 1 種の金属を主成分とする

少なくとも 2 層の副記録層を含む積層記録層で構成し、

該積層記録層に対して所定の記録ストラテジにてレーザ光を照射する

10 ことにより、各副記録層に含有される主成分金属を拡散させて混合し、

この混合により单一層化されて反射率が不可逆的に変化した記録マー

クを形成可能とすると共に、

該積層記録層に対する前記記録ストラテジとして、当該積層記録層以

外の記録層に対して最適に設定されたパターンの記録ストラテジを用い

15 る

ことを特徴とする光記録媒体の記録方法。

7. 請求項 6において、

前記積層記録層以外の記録層が、相変化材料を用いた書き換え可能型

の記録層であることを特徴とする光記録媒体の記録方法。

20 8. それぞれ 1 種の金属を主成分とする少なくとも 2 層の副記録層を含

む積層記録層を有し、

該積層記録層に対して所定の記録ストラテジにてレーザ光を照射する

ことにより、各副記録層に含有される主成分金属を拡散させて混合し、

25 この混合により单一層化されて反射率が不可逆的に変化した記録マー

クを形成可能とすると共に、

前記記録ストラテジとして、ライトパワーおよびバイアスパワーの 2

値のみのレーザパワーをスイッチングする構成が採用されている光記録

媒体。

9. 請求項 8において、

前記光記録媒体が、回転角速度一定で回転制御されることにより、情報

を記録することを可能としたものである

5 ことを特徴とする光記録媒体。

10. 請求項 8又は 9において、

前記レーザ光の波長が、200～450 nm の範囲に属する波長に設

定される

ことを特徴とする光記録媒体。

10 11. 情報の記録が可能な記録層を 2 層以上有する光記録媒体であって、

前記記録層の少なくとも 1 層を、それぞれ 1 種の金属を主成分とする

少なくとも 2 層の副記録層を含む積層記録層で構成し、該積層記録層に

対して所定の記録ストラテジにてレーザ光を照射することにより、各副

記録層に含有される主成分金属を拡散させて混合し、单一層化させて反

射率が不可逆的に変化した不可逆的な記録マークを形成可能とすると共

に、

前記記録層の他の少なくとも 1 層を、相変化材料を利用した書き換え

可能型の記録層とし、

同一の光記録媒体で追記が可能な部分と、書き換えが可能な部分とを

20 合わせ備えた追記・書き換え可能両用型の光記録媒体。

Fig. 1

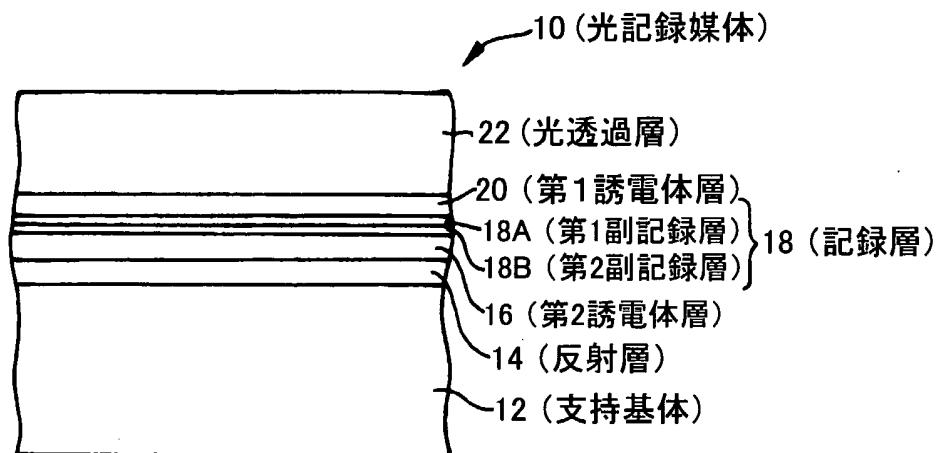


Fig. 2

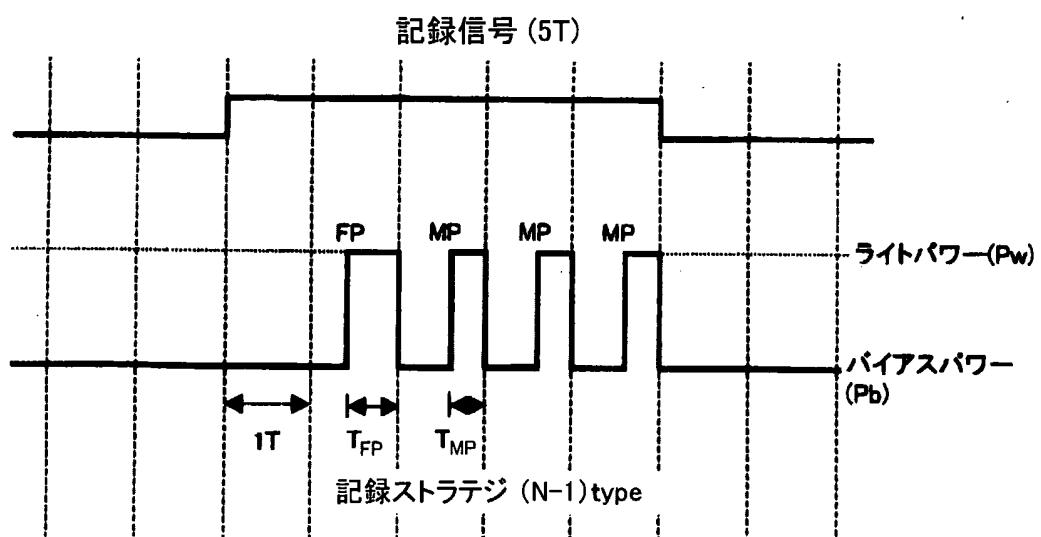


Fig. 3

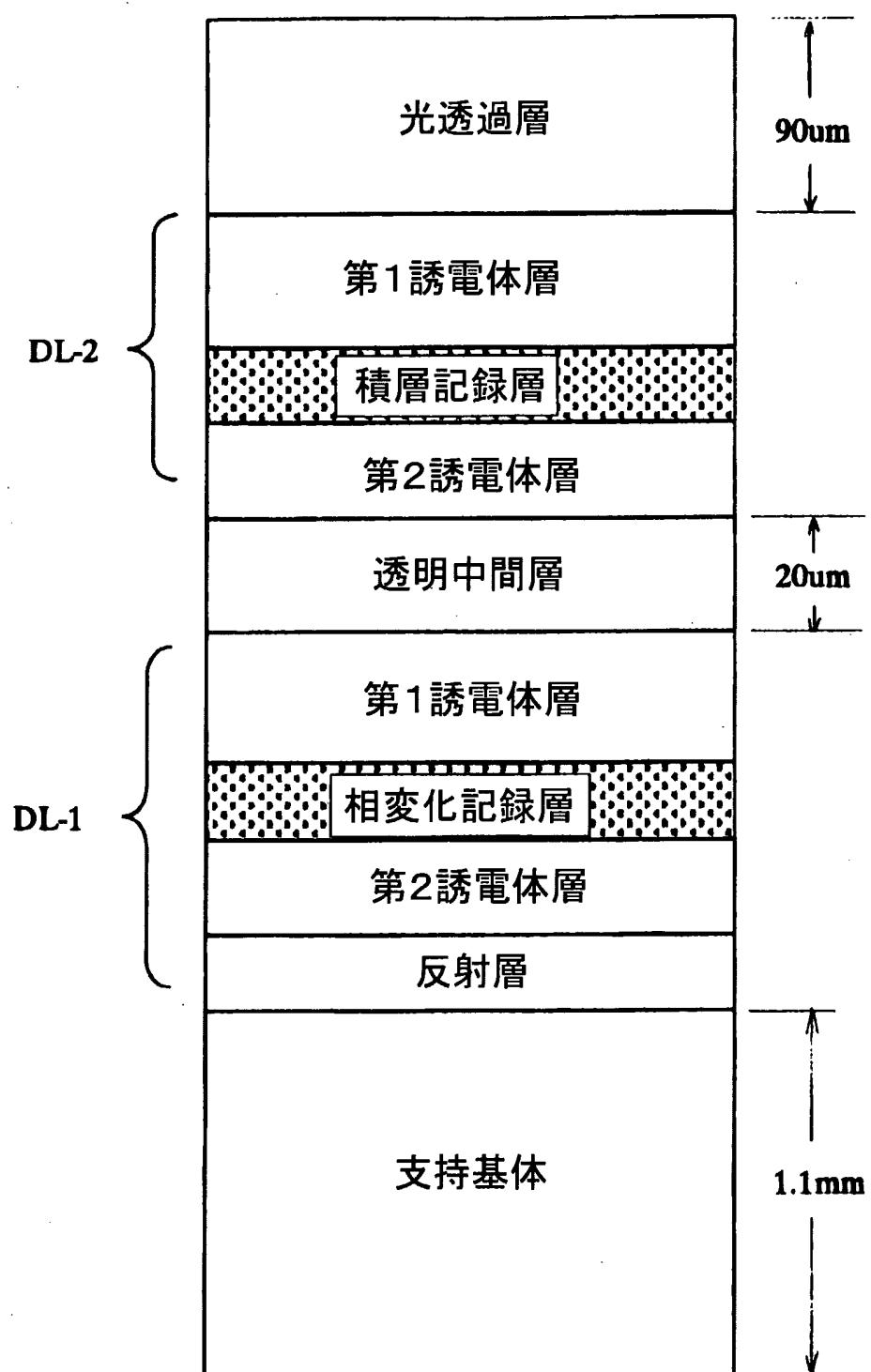
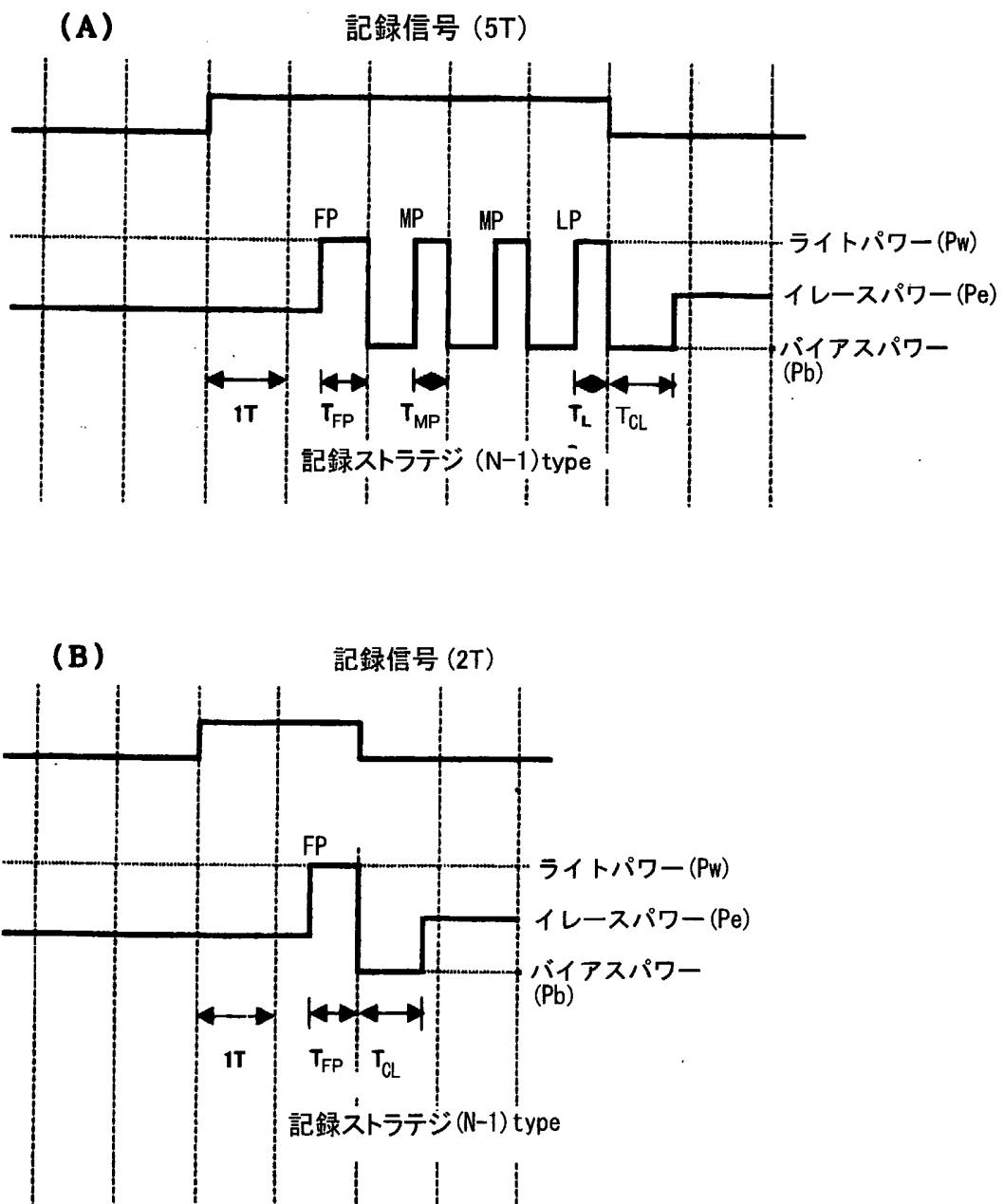


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' G11B7/0045, G11B7/125, G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' G11B7/0045, G11B7/125, G11B7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6033752 A (Kao Corp.), 07 March, 2000 (07.03.00), Full text & JP 11-34501 A & JP 11-167743 A	8-10 1-7, 11
Y	GB 2336463 A (Ricoh Co., Ltd.), 20 October, 1999 (20.10.99), Full text & DE 19912189 A & JP 2000-155945 A & US 6388978 B	1-5
Y	Tatsuya KATO et al., "The phase change optical disc with the data recording rate of 140 Mbps", Technical digest ISOM2001, October 2001, pages 200 to 201	3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"	document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search
25 February, 2003 (25.02.03)

Date of mailing of the international search report
11 March, 2003 (11.03.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12834

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-266402 A (Toshiba Corp.), 28 September, 2001 (28.09.01), Par. Nos. [0182] to [0189]; Figs. 18, 19 (Family: none)	6-7, 11
Y	JP 2001-101709 A (Sony Corp.), 13 April, 2001 (13.04.01), Abstract (Family: none)	6-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12834

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-5 relate to an optical recording medium recording method capable of recording at two recording/transfer speeds by modifying the laser power. Claims 6-7 relate to an optical recording medium recording method using for the laminated recording layer a recording strategy of a pattern optimally set for the recording layer other than the laminated recording layer. Claims 8-10 relate to an optical recording medium using the recording strategy of switching binary laser powers between the write power and the bias power. Claim 11 relates to a write once/rewritable optical recording medium having a write once type laminated recording layer and a rewritable recording layer using a phase change material.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 G11B7/0045 G11B7/125 G11B7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 G11B7/0045 G11B7/125 G11B7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2003
日本国実用新案登録公報 1996-2003
日本国登録実用新案公報 1994-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 6033752 A (Kao Corporation) 2000.03.07, 全文 & JP 11-34501 A	8-10
Y	& JP 11-167743 A	1-7, 11
Y	GB 2336463 A (Ricoh Company Limited) 1999.10.20, 全文 & DE 19912189 A & JP 2000-155945 A & US 6388978 B	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.02.03

国際調査報告の発送日

11.03.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

岩井 健二

5D 9465



電話番号 03-3581-1101 内線 3549

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	Tatsuya KATO et al, "The phase change optical disc with the data recording rate of 140 Mbps" Technical digest ISOM2001, October 2001, pages 200 to 201.	3
Y	JP 2001-266402 A (株式会社東芝) 2001. 09. 28, 段落0182-0189, 図18, 図19 (ファミリーなし)	6-7, 11
Y	JP 2001-101709 A (ソニー株式会社) 2001. 04. 13, 要約 (ファミリーなし)	6-7

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1－5は、レーザパワーを変更することにより、2つの記録転送速度での記録を可能とした光記録媒体の記録方法である。

請求の範囲6－7は、積層記録層に対して、積層記録層以外の記録層に対して最適に設定されたパターンの記録ストラテジを用いる光記録媒体の記録方法である。

請求の範囲8－10は、記録ストラテジとして、ライトパワーおよびバイアスパワーの2値のみのレーザーパワーをスイッチングする構成が採用される光記録媒体である。

請求の範囲11は、追記型の積層記録層と相変化材料を利用した書き換え可能型の記録層を有する追記・書き換え可能両用型の光記録媒体である。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。